

DIALOG(R)File 352:Derwent WPI

(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

009781966

WPI Acc No: 1994-061819/199408

XRAM Acc No: C94-027570

XRPX Acc No: N94-048954

Rubber tyre for high speed vehicles with improved wear resistivity and durability - where tread section of many short fibres radially embedded in tyre, with heads exposed on tread surface with progressive tread wear

Patent Assignee: BANDO CHEM IND LTD (BAND ); ZH TETSUDO SOGO GIJUTSU KENKYUSHO (JAPN )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 6016004	A	19940125	JP 92176477	A	19920703	199408 B

Priority Applications (No Type Date): JP 92176477 A 19920703

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 6016004	A	6	B60C-007/00	

Abstract (Basic): JP 6016004 A

Dwg.0/0

Title Terms: RUBBER; TYRE; HIGH; SPEED; VEHICLE; IMPROVE; WEAR; RESISTOR;

DURABLE; TREAD; SECTION; SHORT; FIBRE; RADIAL; EMBED; TYRE; HEAD; EXPOSE;

TREAD; SURFACE; PROGRESS; TREAD; WEAR

Derwent Class: A95; Q11; Q14

International Patent Class (Main): B60C-007/00

International Patent Class (Additional): B60C-011/14; B60L-013/04

File Segment: CPI; EngPI

Manual Codes (CPI/A-N): A12-T01B

Plasdoc Codes (KS): 0009 0231 2657 2826 3258 3298 3300

Polymer Fragment Codes (PF):

\*001\* 017 032 04- 41& 50& 55& 57& 597 598 651 672

Polymer Indexing (PS):

<01>

\*001\* 017; H0124-R

\*002\* 017; ND01; Q9999 Q9256-R Q9212; B9999 B5287 B5276; K9416; Q9999  
Q9223 Q9212; Q9999 Q9234 Q9212

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-16004

(43) 公開日 平成6年(1994)1月25日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 0 C 7/00	A	8408-3D		
11/14	Z	8408-3D		
// B 6 0 L 13/04	Z	8625-5H		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平4-176477

(22) 出願日 平成4年(1992)7月3日

(71) 出願人 000173784

財団法人鉄道総合技術研究所  
東京都国分寺市光町2丁目8番地38

(71) 出願人 000005061

バンドー化学株式会社  
兵庫県神戸市兵庫区明和通3丁目2番15号

(72) 発明者 御船 直人

東京都国分寺市光町2丁目8番地38 財団  
法人 鉄道総合技術研究所内

(72) 発明者 矢口 直幸

東京都国分寺市光町2丁目8番地38 財団  
法人 鉄道総合技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 前田 弘 (外2名)

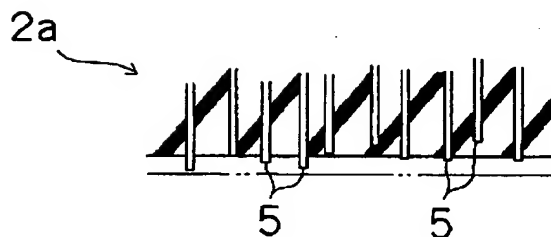
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ゴムタイヤ

(57) 【要約】

【目的】 車体重量を増大させることなく、ゴムタイヤの摩耗を抑制し、その長寿命化を図る。

【構成】 非回転で軌道から浮上されている状態から前記軌道に着地され、この着地により回転するゴムタイヤに対し、そのトレッド部2aの周辺に、タイヤ半径方向に配向された多数の短繊維5, 5, …を埋設し、前記トレッド部2aが僅かに摩耗した状態にあつては、この短繊維5, 5, …の先端部が前記トレッド部2aの表面に露出するようにした。これにより、前記トレッド部2aの摩耗を抑制でき、ゴムタイヤの長寿命化を図ることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 高速移動運転が行われる車体や機体に備えられ、非回転で地上から浮上されている状態から前記地上に着地され、この着地により回転するゴムタイヤにおいて、

地上への着地状態において該地上に接触するトレッド部の周辺には、タイヤ半径方向に配向された多数の短繊維が埋設されており、少なくとも、前記トレッド部が摩耗した状態にあっては、この短繊維の先端部が前記トレッド部の表面に露出されるように構成されていることを特徴とするゴムタイヤ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、リニアモーターカーや航空機等のように、高速移動運転が行われる車体や機体に備えられ、非回転で地上から浮上されている状態から前記地上に着地され、この着地により回転するゴムタイヤの長寿命化対策に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、交通手段の発達に伴い、超高速の乗物の開発が進んでいる。その中でも、間もなく実用化が予定されているリニアモーターカーの開発が進められている。このリニアモーターカーは、最高速度が約500km/h程度の運転が予定されているものである。そして、その実際の運転時について説明すると、先ず、発進時には、軌道上に配列された多数の電磁石の電磁力によって推進力を得るようにし、車体下部に予め備えられた、駆動源を備えていないゴムタイヤを転動させながら前記軌道上を100km/h或いは200km/h程度に達するまで走行させ、この状態から、前記電磁力を利用して車体を僅かに軌道から浮上させ、この浮上させた状態で所定速度(500km/h)まで加速するようにしている。一方、このリニアモーターカーの停車時には、前述したような浮上状態で、車速を200km/h或いは100km/h程度まで減速した後、前記ゴムタイヤを軌道に着地させ、このゴムタイヤによる走行によって次第に減速させて停車するようにしている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、このようなリニアモーターカーを実用的なものとするための課題の1つとして前記ゴムタイヤの摩耗の問題が残されている。つまり、上述した停車時においては、車速が200km/h或いは100km/hの高速状態となっているのに対し、ゴムタイヤは回転していない状態から着地して軌道に接触され、この軌道から与えられる回転トルクによって車速に対応した回転数まで回転されることになる。このため、このゴムタイヤが車速に対応した回転数に達するまでの間は、ゴムタイヤのトレッド部表面と軌道上面との間において常にスリップが発生していることになり、このスリップによる摩擦熱によって前記トレッド部

が300~500℃にまで上昇してしまうことがある。このため、このトレッド部の耐摩耗性能が極度に低下し、これが原因となって前記トレッド部のみが急激に摩耗してしまう。つまり、ゴムタイヤのサイドウォール部等には摩耗や損傷が全く無いにも拘らず、トレッド部のみの摩耗によってタイヤ交換を強いられることになり、場合によっては、十数回の発着を繰返しただけで、タイヤ交換が必要になるといった状況が発生することもある。このように、従来のゴムタイヤは、その寿命が極端に短いといった課題を有していた。

【0004】 このような現象は、航空機が滑走路に着陸する際にも同様に発生するものであるが、前記リニアモーターカーの場合、航空機に比べて1編成列車におけるゴムタイヤの配設個数が多く、且つ発着の頻度も多くなると考えられるため、コスト面及びタイヤ交換作業性の面から考えて、特に、ゴムタイヤの長寿命化を図ることは、リニアモーターカーの実用性を高めるためには必要不可欠な要素である。

【0005】 また、この点に鑑みて、前記ゴムタイヤに連繋する駆動モータを車体に搭載して、リニアモーターカーが軌道に着地する際には、予め駆動モータの駆動力によってゴムタイヤを車速に対応した回転数にまで回転させておいて、着地の際のスリップの発生を回避するようにすることも考えられる。しかし、このような構成では、駆動モータを搭載することにより車体重量が増大し、上述したような車体を軌道から浮上させるためのエネルギーの消費量が増大することに繋がるため、実用性に欠ける。また、このようなゴムタイヤに関連する文献としては、特公昭61-31731号広報等がある。

【0006】 本発明は、上述したような課題に鑑みてなされたものであって、車体重量を増大させることなく、ゴムタイヤの摩耗を抑制し、その長寿命化を図ることを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するために、本発明は、ゴムタイヤのトレッド部に短繊維を埋設して、その耐摩耗性を大幅に向上させるようにした。具体的には、高速移動運転が行われる車体や機体に備えられ、非回転で地上から浮上されている状態から前記地上に着地され、この着地により回転するゴムタイヤを前提としている。そして、地上への着地状態において該地上に接触するトレッド部の周辺に、タイヤ半径方向に配向された多数の短繊維を埋設し、少なくとも、前記トレッド部が摩耗した状態にあっては、この短繊維の先端部が前記トレッド部の表面に露出するような構成としている。

## 【0008】

【作用】 上記の構成により本発明では、車体や機体の運転時において、ゴムタイヤは、非回転で地上から浮上されている状態から前記地上に着地され、この着地により

回転を開始する。そして、このゴムタイヤの回転数が車速に対応した値まで上昇するまでの間は、ゴムタイヤのトレッド部と軌道との間においてスリップが発生している。このスリップが発生している状態において、少なくとも、前記トレッド部が摩耗した状態にあっては、短繊維の先端部が前記トレッド部の表面に露出しているために、この露出した短繊維が、その先端部から徐々に摩耗されながらトレッド部が摩耗していくことになるため、このトレッド部の耐摩耗性能を向上することができ、これによって、ゴムタイヤのトレッド部の摩擦抵抗が大幅に改善されてゴムタイヤの長寿命化が図れる。

【0009】

【実施例】次に、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。また、本例では、本発明に係るゴムタイヤをリニアモーターカーに採用した場合について説明する。図1は、リニアモーターカー1の車体前端部近傍の下部に配置されたゴムタイヤ2、2の周辺を示している。このゴムタイヤ2は、リニアモーターカー1の車体1aに対して回転自在に支持されていると共に、駆動モータ等の駆動源を備えていないものである。従って、車体1aに推進力が与えられると、それに伴って本発明という地上としての軌道3上を転動するような構成とされている。また、図1における4は、前記軌道3の幅方向中央部に配列された電磁石であって、この電磁石4において発生した電磁力が、このリニアモーターカー1の推進力として利用されるように構成されている。

【0010】そして、本例の特徴とする構成としては、前記ゴムタイヤ2の構成にある。以下、このゴムタイヤ2の構成について詳細に説明する。このゴムタイヤ2は、内部に密閉空間が形成された所謂空気入りタイヤであって、図1に示す状態では、そのトレッド部2aが軌道3の上面に接触するようになっている。また、このゴムタイヤ2の材質としては、天然ゴム、イソプレンゴム、ブタジエンゴム、スチレンブタジエンゴム等が採用され、また、熱耐久性を考慮して添加ポリマー（例えばメディウムビニルポリブタジエン）や配合薬品を用いたものなどが採用される。

【0011】そして、このゴムタイヤ2の特徴とする構成として、トレッド部2aには、図2に示すように、多\*

$$\text{変化率} = (\text{膨潤後の長さ}) / (\text{膨潤前の長さ}) - 1 \quad \cdots(1)$$

とする。A、B、C方向の膨潤率は、 $D_a = A$ 方向の変化率、 $D_b = B$ 方向の変化率、 $D_c = C$ 方向の変化率の※

$$A \text{ 方向の配向率} = (1/D_a) / (1/D_a + 1/D_b + 1/D_c) \quad \cdots(2)$$

$$B \text{ 方向の配向率} = (1/D_b) / (1/D_a + 1/D_b + 1/D_c) \quad \cdots(3)$$

$$C \text{ 方向の配向率} = (1/D_c) / (1/D_a + 1/D_b + 1/D_c) \quad \cdots(4)$$

以上のようにして、各方向の配向率が求められる。

【0014】以下に、上述した短繊維5、5、…の形状や配向方向等の設定理由について説明する。短繊維5の径寸法を0.3～1000μに設定する理由として、この径寸法を0.3μ以下に設定すると、タイヤ製造工程

\*数の短繊維5、5、…が埋設されている。以下に、この短繊維5、5、…について詳述する。この短繊維5、5、…は、破断強度が20kg/mm<sup>2</sup>以上、径寸法が0.3～1000μ、長さ寸法が10mm以下、径寸法に対する長さ寸法の比が30～500のものが採用され、具体的には、p-アラミド繊維、m-アラミド繊維、ポリエステルなどが採用される。また、上述した各値として、好ましくは、破断強度が250kg/mm<sup>2</sup>以上、径寸法が2～30μ、長さ寸法が5mm以下、径寸法に対する長さ寸法の比が80～200を採用する。そして、具体的に、本例では、径寸法が12μ、長さ寸法が5mmのp-アラミド繊維を採用している。

【0012】次に、この短繊維5、5、…の実際の埋設構造について説明する。この短繊維5、5、…の埋設量はゴムタイヤ2に対する体積比が5～30%で、特に10～20%に設定することが望ましい。また、この短繊維5、5、…の配向割合は、ゴムタイヤ2の半径方向をZ方向、幅方向をX方向、周方向をY方向とした場合、 $Z \geq X$ 且つ $Z \geq Y$ であって、特に $Z \geq X + Y$ の配向割合にすることが望ましい。そして、具体的に、本例では、この短繊維5、5、…の埋設量をゴムタイヤ2に対する体積比が15%で、配向割合は、Z方向に74%、X方向に15%、Y方向に11%に設定している。

【0013】ここで、前記の配向割合は、例えば以下の方法により確認することができる。まず、ゴムタイヤ2のトレッド部2aの厚さ寸法が5mm以下の場合はトレッド部2aそのまま、5mm以上の場合は5mm以下にスライスしてから、径が30mmの打ち抜き機にて打ち抜く。このようにして打ち抜いた試料に印を4点書き込み、その各点の厚みを測定する。前記試料の長手方向と幅方向に線を引き、夫々の長さを測定する。そして、打ち抜いた試料の中心に1mm程度の孔を開け針金を通す。更に、ゴムが膨潤しやすい溶剤を容器に入れ、試料が溶剤に完全に浸るように前記針金を容器に吊す。室温で3日から7日浸漬し、前記の線を引いた部分の長さ、及び印を付けた部分の厚さを測定する。長手方向をA方向、幅方向をB方向、厚さ方向をC方向とし、膨潤の長さ（厚さ）変化率として、

※平均値となる。A、B、C方向の配向率は、下記のようになる。

における混練り、ロール等の加工工程で短繊維5が切断されて長さ寸法が短くなり過ぎることがあり、一方、1000μ以上に設定すると短繊維5がゴムタイヤ2のトレッド部2aからの脱落量が多くなって好ましくないために上記範囲が設定されている。短繊維5の長さ寸法を

5

10mm以下に設定する理由として、この長さ寸法を10mm以上に設定すると、混練り工程において短繊維5, 5, …をゴム中に均一に分散させることができなくなる虞れがあるためにこの値が設定されている。短繊維5, 5, …の径寸法に対する長さ寸法の比を30~500に設定する理由として、この値を30以下に設定すると、短繊維5, 5, …に配向性をもたせることができなくなってしまう、500mm以上に設定すると、短繊維5, 5, …同士が絡み合うことで、ゴム中に均一に分散できなくなってしまうためにこの範囲が設定されている。また、この短繊維5, 5, …の埋設量をゴムタイヤ2に対する体積比が5~30%となるように設定する理由として、短繊維5, 5, …の埋設量を体積比5%以下に設定すると、十分な摩擦抵抗が発揮できず、30%以上に設定すると、ゴムの加工性が悪化して均一な材質が得られなくなってしまうために、上記の範囲が設定されている。更に、短繊維5, 5, …の配向割合を $Z \geq X$ 且つ $Z \geq Y$ とする理由として、短繊維5, 5, …の配向割合を $Z < X$ や $Z < Y$ に設定すると、図3に示すように、トレッド部2aの摩耗に伴う短繊維5, 5, …の脱落が多くなり、摩擦抵抗が劣化してしまうため、この値が設定されている。

【0015】また、ゴムタイヤ2は、その未使用状態にあっては、図2に仮想線で示す位置がトレッド部2aの表面位置となっており、この短繊維5, 5, …は、ゴムタイヤ2のトレッド部2aから露出していない状態とされており、リニアモーターカー1の走行に伴う前記トレッド部2aの摩耗により、図2に実線で示すように、その先端部がトレッド部2aの表面から露出するようになっている。従って、この露出状態では、短繊維5, 5, …の先端部が軌道3の上面に接触されることになる。

【0016】次に、実際のリニアモーターカー1の運転状態について説明する。まず、このリニアモーターカー1の発進時には、軌道3上に配列された電磁石4の電磁力によって推進力が与えられ、この推進力による車体1aの移動に伴って前記ゴムタイヤ2が軌道3上を転動しながら走行する。そして、この走行状態において速度が100km/h程度に達すると、前記電磁力を利用して車体1aを僅かに軌道3から浮上させ、ゴムタイヤ2を軌道3の上面から離隔させる。そして、この浮上した状態で所定速度(500km/h)まで加速されて、このリニアモーターカー1の通常運転状態になる。そして、停車駅が近付くと、前述したようにゴムタイヤ2が軌道3から浮

6

上した状態で、車速を100km/h程度まで減速させ、その後、車体1aの浮上状態を解除して前記ゴムタイヤ2を軌道3に着地させ、再び、このゴムタイヤ2による走行を行わせる。そして、この状態で次第に減速された後、停車駅で停車される。そして、この停車時におけるゴムタイヤ2の着地時には、車速が100km/hの高速状態となっているのに対し、ゴムタイヤ2は回転していない状態から軌道3に接触され、この軌道3から与えられる回転トルクによって車速に対応した回転数まで回転されることになる。このため、このゴムタイヤ2の回転数が車速に対応した値まで上昇するまでの間は、ゴムタイヤ2のトレッド部2aの表面と軌道3の上面との間においてスリップが発生しており、このスリップによる摩擦熱によってゴムタイヤ2のトレッド部2aは300~500℃にまで上昇してしまうことがある。ところが、本例の構成によれば、ゴムタイヤ2のトレッド部2aに短繊維5, 5, …が埋設され、トレッド部2aが僅かに摩耗すると、その先端部がトレッド部2aから僅かに露出することになるために、このトレッド部2aの耐摩耗性能が極度に低下してしまうことが回避できる。つまり、この露出した短繊維5, 5, …が、その先端部から徐々に摩耗されながらトレッド部2aが摩耗されていくことになるため、この短繊維5, 5, …のもつ摩擦抵抗機能が大きく活用されることになって、摩耗に対して高度な抵抗が発揮される。

【0017】このように、本例の構成によれば、ゴムタイヤ2のトレッド部2aの摩擦抵抗が大幅に改善されることにより、1個のゴムタイヤ2に対するリニアモーターカー1の発着許容回数が大幅に増加でき、タイヤ交換の頻度が低減されて、コスト面及び交換作業性の面において多大なる効果が発揮される。更に、このタイヤ交換の頻度の低減に伴い、列車ダイヤの編成上の自由度も高く確保できる。

【0018】(実験例) 上記の効果を確認するために、本発明の発明者らは実験を行った。この実験は、短繊維の種類、繊維埋設量、配向割合等を変更し、夫々摩擦抵抗指数を測定したものである。また、本実験では、短繊維を備えていないゴムタイヤの摩擦抵抗指数を100として、夫々の摩擦抵抗指数を測定、比較するようにした。その結果を表1に示す。

【0019】

【表1】

	本 例	比 較 例				
		1	2	3	4	5
短繊維材料	p-7ミド	←	←	←	p-7ミド	ポリエステル
径寸法(μ)	12	←	←	←	←	←
長さ寸法(mm)	3	←	←	←	←	←
埋設量(vol%)	15	4	35	15	←	←
配向割合: Z	74	80	—	28	81	77
X	11	7	—	40	14	9
Y	15	13	—	32	5	14
ロール作業性	○	○	×	○	○	○
摩耗抵抗指数	186	127	—	132	146	157

この表1から判るように、短繊維が埋設されたものは何れも摩耗抵抗指数が100以上であり、短繊維を備えていないものよりも耐摩耗性が向上されていることが判る。また、上述した好ましいとされた本例の各値に設定されている短繊維を採用すると、摩耗抵抗指数が大きくなり、トレッド部の摩耗抑制機能が大きく確保されることが確認された。

【0020】尚、本例では、本発明に係るゴムタイヤ2をリニアモーターカー1に採用した場合について説明したが、本発明は、これに限るものではなく、航空機用のタイヤとして採用したり、その他の交通手段に採用するようにしてもよい。また、本例では、ゴムタイヤ2のトレッド部2aが摩耗することによって短繊維5、5、…の先端部をトレッド部2aの表面から露出させるようにしたが、製造工程において、予めトレッド部2aの表面から短繊維5、5、…を露出させておくような構成としてもよい。更に、このような構成のタイヤを、地上から浮上されない交通手段に採用することもできる。

【0021】

【発明の効果】上述してきたように、本発明によれば、高速移動運転が行われる車体や機体に備えられ、非回転で地上から浮上されている状態から前記地上に着地され、この着地により回転するゴムタイヤに対し、そのトレッド部の周辺に、タイヤ半径方向に配向された多数の

短繊維を埋設し、少なくとも、前記トレッド部が摩耗した状態にあつては、この短繊維の先端部が前記トレッド部の表面に露出するような構成とし、ゴムタイヤのトレッド部と地上との間においてスリップが発生しているような状況において、この露出した短繊維が、その先端部から徐々に摩耗されながらトレッド部が摩耗するようにしたために、車体重量を増大させるようなことなしに、トレッド部の耐摩耗性能が極度に低下してしまうことが回避でき、ゴムタイヤのトレッド部の摩擦抵抗が大幅に改善されてゴムタイヤの長寿命化が図れ、コスト面及びタイヤ交換作業性の面で大きな効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】リニアモーターカーのゴムタイヤ周辺の側面図である。

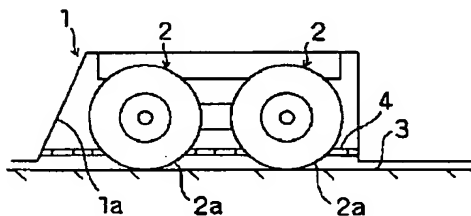
【図2】ゴムタイヤのトレッド部の縦断面図である。

【図3】配向方向を変更した場合の図2相当図である。

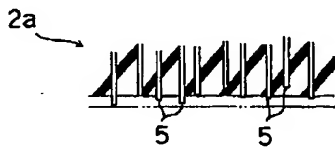
【符号の説明】

- 1 リニアモーターカー
- 1 a 車体
- 2 ゴムタイヤ
- 2 a トレッド部
- 3 軌道(地上)
- 5 短繊維

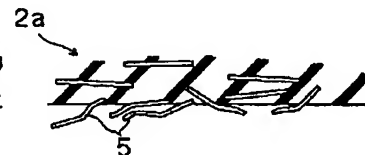
【図1】



【図2】



【図3】



(6)

特開平6-16004

フロントページの続き

(72)発明者 布施 芳哉

兵庫県神戸市兵庫区明和通3丁目2番15号  
バンドー化学株式会社内

(72)発明者 梅田 荒夫

兵庫県神戸市兵庫区明和通3丁目2番15号  
バンドー化学株式会社内